Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2776-771X (Online)
ISSN 2962-570X (Printed)
6 (2) 2026, Page: 32219-32227

Rancangan Penyuluhan Penerapan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Cair Tahu di Kecamatan Bandar Kabupaten Bener Meriah

Nurul Hazzah[1], Yusra Muharami Lestari[2], Retmono Agung Winarno[3]

[1,2,3]Politeknik Pembangunan Pertanian Medan,Indonesia

Corresponding Author: Nurul, Hazzah, e-mail: zahazzah886@gmail.com

Published: Juni, 2026

ABSTRACT

The study purpose was to design an agricultural extension program for the application of liquid organic fertilizer (LOF) derived from tofu wastewater in Bandar District, Bener Meriah Regency. The study was conducted to promote the utilization of tofu wastewater as an environmentally friendly fertilizer alternative and to support sustainable horticultural farming while reducing environmental pollution caused by untreated waste.

Materials and methods. This research employed a quantitative descriptive approach. Data were collected from 48 members of two Women Farmers Groups (KWT) in Bahgie Bertona Village through interviews, questionnaires, observations, and document analysis. A census sampling technique was used because the population consisted of fewer than 100 respondents. Regional potentials and agricultural problems were identified using the Rapid Rural Appraisal (RRA) method, while priority issues were determined through the USG method. The extension design was developed and evaluated based on seven components, namely material, method, media, volume, time, location, and cost. Data were analyzed descriptively using the extension design approach and a Likert scale.

Results. The results showed that the Rapid Rural Appraisal (RRA) identified unused tofu wastewater as a potential resource. The extension program aimed to improve farmers' skills in applying LOF on horticultural farming land within one planting season. The target participants were members and leaders of women farmer groups involved in horticultural cultivation. The validation results indicated that the extension design achieved an effectiveness level of 86.96%, categorized as highly effective. The number of farmers applying LOF increased from 20 people (40%) to 25 people (52%)

Conclusions. the extension program for tofu wastewater-based liquid organic fertilizer was effective in improving farmers' knowledge, skills, and willingness to adopt environmentally friendly agricultural innovation. This program has strong potential to support sustainable horticulture and reduce environmental pollution in the study area

Keywords: Tofu Wastewater, LOF Application, and Extension Design

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Pembangunan pertanian di Indonesia saat ini diarahkan pada penerapan sistem pertanian berkelanjutan yang mampu meningkatkan produksi pangan sekaligus menjaga kelestarian lingkungan. Konsep pertanian berkelanjutan menekankan pemanfaatan sumber daya alam secara efisien, pengurangan penggunaan input kimia sintetis, serta optimalisasi pemanfaatan sumber daya lokal dalam kegiatan produksi pertanian. Namun demikian, penggunaan pupuk anorganik di sektor pertanian masih tergolong tinggi. Data Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2024) menunjukkan bahwa konsumsi pupuk anorganik nasional mencapai lebih dari 9,5 juta ton per tahun dengan tingkat ketergantungan petani terhadap pupuk kimia yang masih dominan di berbagai wilayah pertanian. Penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus dan tidak berimbang dalam jangka panjang dapat menyebabkan penurunan kesuburan tanah, terganggunya keseimbangan mikroorganisme tanah, serta meningkatnya risiko pencemaran lingkungan akibat akumulasi residu bahan kimia. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengembangan sumber pupuk alternatif yang lebih ramah lingkungan, ekonomis, dan mudah diperoleh dari potensi lokal yang tersedia di masyarakat. Salah satu sumber daya lokal yang

berpotensi dikembangkan adalah limbah cair tahu yang selama ini masih belum dimanfaatkan secara optimal dan bahkan sering menjadi sumber pencemaran lingkungan.

Industri tahu merupakan salah satu usaha agroindustri rumah tangga yang berkembang pesat di Indonesia karena bahan baku mudah diperoleh dan permintaan pasar yang terus meningkat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS, 2023), terdapat lebih dari 84.000 unit usaha industri tahu dan tempe yang tersebar di berbagai wilayah Indonesia. Aktivitas produksi tersebut menghasilkan limbah cair dalam jumlah besar yang berasal dari proses perendaman, pencucian, penggilingan, hingga pemisahan ampas kedelai. Apabila limbah cair tahu dibuang langsung ke lingkungan tanpa pengolahan, maka dapat menimbulkan pencemaran perairan, bau tidak sedap, dan menurunkan kualitas lingkungan sekitar. Meskipun demikian, limbah cair tahu sebenarnya memiliki kandungan bahan organik dan unsur hara yang cukup tinggi sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair. Limbah cair tahu mengandung protein sebesar 40–60%, karbohidrat sekitar 25–35%, serta lemak sekitar 10%. Selain itu, limbah ini juga mengandung unsur hara penting bagi pertumbuhan tanaman seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Penelitian Putri et al. (2025) melaporkan bahwa limbah cair tahu mengandung nitrogen sebesar 0,18–0,32%, fosfor sebesar 0,09–0,15%, dan kalium sebesar 0,24–0,42%. Kandungan tersebut menunjukkan bahwa limbah cair tahu berpotensi diolah melalui proses fermentasi menjadi pupuk organik cair yang mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara tanaman sekaligus memperbaiki kesuburan tanah secara berkelanjutan. Pemanfaatan pupuk organik cair ini juga sangat relevan untuk mendukung budidaya tanaman hortikultura yang membutuhkan suplai unsur hara cukup tinggi selama masa pertumbuhannya.

Provinsi Aceh merupakan salah satu wilayah yang masih mengandalkan sektor pertanian sebagai penopang utama perekonomian masyarakat. Data Badan Pusat Statistik Aceh (2024) menunjukkan bahwa sektor pertanian menyumbang sekitar 30,5% terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Provinsi Aceh serta menyerap lebih dari 45% tenaga kerja di wilayah pedesaan. Salah satu daerah yang memiliki potensi pengembangan pertanian adalah Kabupaten Bener Meriah yang dikenal sebagai sentra produksi hortikultura dan perkebunan. Pada tahun 2025, luas lahan hortikultura di Kabupaten Bener Meriah mencapai sekitar 3.200 hektar dengan komoditas utama berupa cabai, tomat, dan berbagai jenis sayuran daun. Di sisi lain, Kecamatan Bandar sebagai salah satu wilayah di Kabupaten Bener Meriah juga memiliki sejumlah usaha pengolahan tahu skala rumah tangga yang menghasilkan limbah cair dalam jumlah cukup besar. Berdasarkan hasil observasi lapangan, setiap 1 kg kedelai yang diolah dapat menghasilkan sekitar 3–4 liter limbah cair tahu sehingga satu unit usaha tahu berkapasitas kecil mampu menghasilkan sekitar 100–300 liter limbah cair per hari. Namun sebagian besar limbah tersebut masih dibuang langsung ke lingkungan tanpa pengolahan sehingga berpotensi menimbulkan pencemaran. Kondisi ini menunjukkan adanya peluang untuk mengintegrasikan pengelolaan limbah industri tahu dengan kebutuhan pupuk organik pada sektor budidaya hortikultura di wilayah tersebut.

Berdasarkan hasil identifikasi potensi wilayah (IPW) dan wawancara dengan penyuluh pertanian lapangan (PPL), pemilik usaha tahu, serta Kelompok Wanita Tani (KWT) di Kecamatan Bandar, diketahui bahwa pemanfaatan limbah cair tahu sebagai pupuk organik cair masih sangat terbatas. Rendahnya pemanfaatan tersebut disebabkan oleh kurangnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah cair tahu menjadi produk yang bernilai guna. Padahal, kelompok wanita tani di wilayah tersebut secara aktif melakukan budidaya sayuran hortikultura skala rumah tangga dan masih menghadapi kendala berupa keterbatasan pupuk organik serta tingginya biaya pembelian pupuk kimia. Kondisi ini menunjukkan perlunya kegiatan penyuluhan yang terencana, aplikatif, dan mudah diterapkan oleh masyarakat. Penyuluhan diharapkan mampu menjadi sarana transfer teknologi dalam pengolahan limbah cair tahu menjadi pupuk organik cair sehingga dapat meningkatkan pemanfaatan sumber daya lokal, mengurangi pencemaran lingkungan, serta mendukung keberlanjutan usaha tani hortikultura. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk merancang kegiatan penyuluhan mengenai pemanfaatan limbah cair tahu sebagai pupuk organik cair bagi Kelompok Wanita Tani di Kecamatan Bandar, Kabupaten Bener Meriah sebagai upaya mendukung pengembangan pertanian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif untuk menggambarkan secara sistematis penerimaan dan rancangan penyuluhan penerapan pupuk organik cair (POC) dari limbah cair tahu. Pendekatan kuantitatif dipakai karena data yang dikumpulkan berbentuk angka dan dianalisis secara statistik, sedangkan pendekatan deskriptif digunakan untuk menjelaskan kondisi objek penelitian apa adanya tanpa manipulasi variabel. Lokasi penelitian berada di Kecamatan Bandar, Kabupaten Bener Meriah, pada bulan Maret–April 2026, dengan pemilihan lokasi secara purposive karena wilayah tersebut memiliki potensi hortikultura dan belum pernah dilakukan penyuluhan mengenai pemanfaatan limbah cair tahu menjadi POC. Data penelitian terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari responden melalui wawancara, kuesioner/angket, dan observasi kepada anggota Kelompok Wanita Tani (KWT) di Kecamatan Bandar. Data sekunder diperoleh dari dokumen dan literatur yang relevan, seperti Data Kabupaten Bener Meriah Dalam Angka 2024, Programa Penyuluhan BPP Kecamatan Bandar 2024, RKT Penyuluh Kecamatan Bandar 2024, serta peraturan terkait.

Populasi penelitian adalah seluruh anggota KWT yang memenuhi kriteria di Desa Bahgie Bertona, Kecamatan Bandar, dengan jumlah 48 orang dari 2 kelompok tani, yaitu KWT Cemara dan KWT Bahgie Musara. Teknik penentuan sampel menggunakan sampling jenuh, karena jumlah populasi kurang dari 100 sehingga seluruh populasi dijadikan sampel. Dengan demikian, jumlah sampel penelitian sama dengan jumlah populasi, yaitu 48 responden.

Alat dan bahan

Penelitian ini menggunakan bahan utama berupa limbah cair tahu, EM4, dan gula merah. Limbah cair tahu berfungsi sebagai bahan dasar yang mengandung unsur hara, EM4 sebagai aktivator fermentasi, dan gula merah sebagai sumber energi mikroorganisme selama proses fermentasi. Alat yang digunakan meliputi drum atau bak penampungan, saringan, ember, botol 1,5 liter, selang bening, sendok, panci, kompor, gunting, lakban, dan gelas. Alat-alat tersebut dipakai untuk mendukung proses pembuatan, fermentasi, dan penyimpanan POC.

Prosedur Pembuatan dan Pengaplikasian POC

Proses pembuatan POC dilakukan secara bertahap, dimulai dari penyaringan limbah cair tahu untuk menghilangkan partikel kasar agar larutan lebih homogen. Gula merah dicairkan terlebih dahulu, kemudian didinginkan sebelum dicampurkan ke dalam limbah cair tahu bersama EM4. Campuran diaduk merata lalu dimasukkan ke wadah fermentasi yang ditutup rapat dan dipasang selang sebagai saluran gas agar kondisi tetap anaerob. Fermentasi berlangsung selama 10–14 hari di tempat teduh, dan POC dianggap matang jika beraroma khas fermentasi, tidak berbau busuk, serta berwarna cokelat kehitaman stabil. Setelah matang, larutan disaring kembali dan disimpan dalam wadah tertutup di tempat sejuk. Sebelum digunakan, POC harus diencerkan terlebih dahulu. Dosis yang dijelaskan dalam naskah adalah sekitar 5–10 liter POC dicampur dengan 300–600 liter air untuk luasan 1 hektar, atau disesuaikan menjadi sekitar 10–20 ml per tanaman tergantung metode aplikasi seperti semprot atau kocor. Pada skala kecil seperti polibag, kebutuhan larutan berkisar 100–250 ml per tanaman sesuai ukuran media tanam. Aplikasi dianjurkan dilakukan pada fase vegetatif awal dan pada pagi atau sore hari agar penyerapan lebih optimal.

Uji instrumen

Instrumen penelitian diuji melalui uji validitas dan uji reliabilitas. Uji validitas menggunakan korelasi Pearson Product Moment dengan kriteria item dinyatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ pada taraf signifikansi 5%. Dari hasil pengujian, terdapat 54 pernyataan valid dan 36 pernyataan tidak valid yang tidak digunakan dalam analisis lanjutan. Uji reliabilitas menggunakan Cronbach's Alpha, dan seluruh variabel dinyatakan reliabel karena nilai alpha berada di atas 0,600.

Teknik analisis

Analisis dilakukan secara deskriptif kuantitatif untuk melihat penerimaan petani terhadap rancangan penyuluhan berdasarkan aspek materi, metode, media, volume, lokasi, waktu, dan biaya. Hasil penilaian dihitung menggunakan skala likert dan diinterpretasikan ke dalam kategori sangat tidak efektif sampai sangat efektif. Selain itu, hasil identifikasi potensi wilayah dilakukan dengan metode RRA, sedangkan perumusan masalah prioritas menggunakan analisis **USG** untuk menentukan masalah utama yang paling mendesak.

Identifikasi Potensi dan Masalah Pertanian

Pada penelitian ini digunakan metode RRA melalui observasi lapangan, wawancara dengan pelaku usaha tahu, petani, dan PPL, serta diskusi terarah dengan KWT. Hasilnya menunjukkan bahwa Kecamatan Bandar memiliki potensi hortikultura dan ketersediaan limbah cair tahu, tetapi juga menghadapi masalah berupa limbah tahu yang belum dimanfaatkan, pencemaran lingkungan, tingginya biaya pupuk, serta rendahnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah menjadi POC.

Tujuan Penyuluhan

Tujuan penyuluhan disusun berdasarkan prinsip SMART dan ABCD. Secara SMART, penyuluhan harus sesuai kebutuhan sasaran, terukur, dapat dicapai, realistis, dan dibatasi waktu. Secara ABCD, sasaran penyuluhan adalah KWT, perilaku yang diharapkan adalah mampu membuat dan menerapkan POC dari limbah cair tahu, dengan kondisi setelah penyuluhan peserta memiliki keterampilan yang lebih baik, serta target perubahan perilaku yang nyata pada sebagian peserta.

Sasaran penyuluhan

Sasaran penyuluhan adalah Kelompok Wanita Tani (KWT) yang aktif di Desa Bahgie Bertona, Kecamatan Bandar, Kabupaten Bener Meriah. Sasaran dipilih berdasarkan karakteristik petani yang membutuhkan penyuluhan, khususnya mereka yang bergerak dalam budidaya hortikultura dan memiliki keterkaitan langsung dengan permasalahan limbah cair tahu. Jumlah sasaran yang ditetapkan adalah 48 orang dari 2 KWT.

Rancangan penyuluhan

Rancangan penyuluhan difokuskan pada pemanfaatan limbah cair tahu menjadi pupuk organik cair (POC) untuk mendukung pertumbuhan tanaman hortikultura. Materi penyuluhan mencakup pengertian POC, manfaat, alat dan bahan, proses pembuatan, fermentasi, dan penerapan di lahan. Metode yang digunakan adalah demonstrasi cara dan demonstrasi usahatani, sedangkan media yang dipakai berupa video/audio-visual dan media nyata. Penyuluhan dilaksanakan dalam dua kali pertemuan di lokasi KWT dengan waktu yang disepakati bersama, dan biaya penyuluhan berasal dari swadaya kelompok..

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Potensi Dan Masalah Pertanian

Berdasarkan hasil Identifikasi Potensi Wilayah (IPW), Kecamatan Bandar memiliki potensi pertanian yang besar karena didukung oleh lahan yang tersedia, kondisi iklim dataran tinggi, curah hujan yang cukup, serta keberagaman komoditas pertanian. Komoditas yang berkembang meliputi tanaman pangan, hortikultura, dan perkebunan, terutama kopi Arabika Gayo, cabai, tomat, dan berbagai sayuran dataran tinggi. Selain itu, masyarakat setempat memiliki pengalaman bertani yang cukup baik, didukung oleh keberadaan kelompok tani, penyuluh pertanian, dan peluang pasar yang menjanjikan. Namun, masih terdapat kendala seperti keterbatasan sarana produksi, fluktuasi harga hasil pertanian, serangan hama dan penyakit, keterbatasan modal, serta perlunya penguatan kelembagaan petani.

Potensi sumber daya alam di Kecamatan Bandar sangat mendukung pengembangan hortikultura karena wilayah ini berada pada ketinggian sekitar 1.000–1.500 mdpl dengan suhu 16–26°C, kelembapan tinggi, dan curah hujan yang relatif merata sepanjang tahun. Kondisi ini sesuai untuk budidaya cabai, tomat, kentang, kubis, wortel, dan sayuran dataran tinggi lainnya. Di sisi lain, kelembapan yang tinggi juga berisiko meningkatkan serangan penyakit tanaman sehingga diperlukan teknik budidaya yang tepat dan pengendalian hama terpadu. Dengan dukungan pengalaman petani, kelembagaan pertanian, dan program pemerintah, Kecamatan Bandar memiliki peluang besar menjadi sentra hortikultura unggulan yang dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat secara berkelanjutan.

Tujun Penyuluhan

Perumusan tujuan menggunakan prinsip SMART yaitu.

1. *Specific*, tujuan penyuluhan diarahkan secara khusus pada penerapan POC dari limbah cair tahu sebagai solusi atas permasalahan limbah dan ketergantungan petani terhadap pupuk kimia.

Fokus yang jelas ini membuat materi lebih mudah dipahami dan sesuai dengan kebutuhan KWT yang membudidayakan tanaman hortikultura.

2. *Measurable*, keberhasilan penyuluhan diukur dari peningkatan jumlah petani yang mampu memahami dan menerapkan POC, dengan target perubahan dari 0% menjadi 20%. Ukuran ini menunjukkan bahwa dampak penyuluhan dapat diamati secara nyata melalui perubahan partisipasi dan penerapan di lapangan.
3. *Actionary/Achievable*, tujuan penyuluhan dibuat agar dapat dilaksanakan langsung oleh anggota KWT melalui praktik pembuatan dan penerapan POC di lahan hortikultura. Kegiatan penyuluhan dirancang sesuai dengan kemampuan peserta dan sumber daya yang tersedia, sehingga teknologi yang diperkenalkan tidak hanya dipahami secara teori, tetapi juga dapat diterapkan secara mandiri.
4. *Realistic* menunjukkan bahwa target peningkatan 20% dianggap sesuai dengan kondisi awal petani yang belum mengenal POC, sekaligus didukung oleh ketersediaan limbah cair tahu sebagai bahan baku lokal yang murah dan mudah diperoleh.
5. *Time-bound*, pencapaian tujuan ditetapkan dalam jangka waktu satu bulan setelah penyuluhan agar perubahan pengetahuan, sikap, dan keterampilan dapat dipantau secara terukur. Dengan batas waktu yang jelas, evaluasi menjadi lebih mudah dilakukan dan hasil penyuluhan dapat diketahui secara lebih pasti.

Berdasarkan prinsip ABCD, sasaran penyuluhan adalah KWT yang menanam hortikultura, perilaku yang diharapkan adalah kemampuan menerapkan POC, kondisi yang dituju adalah penerapan sesuai anjuran, dan derajat keberhasilan ditandai dengan meningkatnya jumlah petani yang mulai menerapkan teknologi tersebut.

Sasaran Penyuluhan

Tabel 1. Karakteristik Sasaran Penyuluhan Berdasarkan Umur

No	Rentang Umur (Tahun)	Jumlah Responden	Persentase (%)
1	20–29	8	16,7
2	30–39	15	31,3
3	40–49	14	29,2
4	50–59	9	18,8
5	≥60	2	4,2
	Jumlah	**48**	**100**

Berdasarkan Tabel 1, responden paling banyak berada pada kelompok umur 30–39 tahun sebanyak 15 orang atau 31,3%, sedangkan yang paling sedikit berada pada umur lebih dari 60 tahun sebanyak 2 orang atau 4,2%. Ini menunjukkan bahwa sebagian besar anggota KWT masih berada pada usia produktif, sehingga lebih berpeluang menerima penyuluhan dan mengembangkan pemanfaatan limbah cair tahu menjadi POC untuk budidaya hortikultura.

Tabel 2. Karakteristik Sasaran Penyuluhan Berdasarkan Jenis Kelamin

No	Jenis Kelamin	Jumlah Responden	Persentase (%)
1	Perempuan	48	100
	Jumlah	**48**	**100**

Pada Tabel 2, seluruh responden berjumlah 48 orang dan semuanya perempuan karena kegiatan ini memang ditujukan kepada Kelompok Wanita Tani (KWT) di Desa Bahgie Bertona. Keterlibatan perempuan dinilai penting karena mereka berperan besar dalam kegiatan usaha tani rumah tangga, mulai dari penanaman hingga panen, serta memiliki peluang untuk menerapkan inovasi POC pada pekarangan dan lahan hortikultura yang mereka kelola.

Tabel 3. Karakteristik Sasaran Penyuluhan Berdasarkan Pedidikan

No	Tingkat Pendidikan	Jumlah Responden	Persentase (%)
1	SD/Sederajat	10	20,8
2	SMP/Sederajat	12	25,0
3	SMA/Sederajat	20	41,7
4	Diploma/Sarjana	6	12,5
	Jumlah	**48**	**100**

Tingkat pendidikan responden pada Tabel 3 paling banyak adalah SMA sebanyak 20 orang atau 41,7%, sedangkan yang paling sedikit adalah sarjana sebanyak 6 orang atau 12,5%. Hal ini menunjukkan bahwa pendidikan responden cukup beragam, namun dominasi pendidikan SMA cukup

mendukung proses penerimaan informasi penyuluhan karena tingkat pendidikan berpengaruh terhadap kemampuan memahami dan menerapkan inovasi baru.

Tabel 4. Karakteristik Sasaran Penyuluhan Berdasarkan Luasan Lahan

No	Luas Lahan	Jumlah Responden	Persentase (%)
1	< 0,25 Ha	14	29,2
2	0,25–0,50 Ha	18	37,5
3	0,51–1,00 Ha	11	22,9
4	> 1,00 Ha	5	10,4
	Jumlah	**48**	**100**

Tabel 4 menunjukan luas lahan hortikultura yang paling banyak dikelola responden berada pada kisaran 0,25–0,50 ha sebanyak 18 orang atau 37,5%, sedangkan yang memiliki lahan lebih dari 1 ha hanya 5 orang atau 10,4%. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden mengelola lahan dengan skala kecil hingga sedang, sehingga produktivitas dan pendapatan sangat dipengaruhi oleh luas lahan yang dimiliki dan dikelola.

Tabel 5. Karakteristik Sasaran Penyuluhan Berdasarkan Status Kepemilikan Lahan

No	Status Kepemilikan	Jumlah Responden	Persentase (%)
1	Milik sendiri	48	100
2	Sewa / garap	0	0
	Jumlah	**48**	**100**

Status kepemilikan lahan seluruh responden pada Tabel 5 adalah lahan milik sendiri sebanyak 48 orang atau 100%. Hal ini berarti responden memiliki kebebasan penuh dalam mengambil keputusan budidaya, termasuk dalam menerima dan menerapkan penyuluhan mengenai pemanfaatan limbah cair tahu menjadi POC tanpa campur tangan pihak lain.

Rancangan Penyluhan

Tabel 6. Tingkat Penerimaan Materi Penyuluhan Pertanian

Materi	Skor diperoleh	Skor maksimal	Persentase (%)	Kriteria
Pembuatan dan penerapan POC	1,307	1.440	90,76	Sangat efektif
Total	**1,307**	**1.440**	**90,76**	**Sangat efektif**

Materi penyuluhan yang diberikan berfokus pada pembuatan dan penerapan pupuk organik cair (POC) dari limbah cair tahu sebagai upaya peningkatan pertumbuhan tanaman. Berdasarkan hasil pengisian kuesioner oleh 48 responden, tingkat penerimaan materi penyuluhan memperoleh skor 1.307 dari 1.440 dengan persentase 90,76% dan termasuk kriteria sangat efektif

Tabel 7. Tingkat Penerimaan Terhadap Media Penyuluhan

Media	Skor diperoleh	Skor maksimal	Persentase (%)	Kriteria
Audio visual	1230			Sangat efektif
		1.440	86,04%	
Benda sesungguhnya	1239			Sangat efektif
		1.440	85,42%	
Total	**2.531**	**2.880**	**85,73%**	**Sangat efektif**

Media penyuluhan yang digunakan adalah media audio-visual berupa video dan media sesungguhnya berupa bahan atau hasil POC yang telah jadi. Hasil kuesioner Tabel 7 menunjukkan skor total 2.531 dari 2.880 dengan persentase 85,73% dan berada pada kategori sangat efektif. Secara rinci, media audio-visual memperoleh persentase 86,04%, sedangkan media sesungguhnya memperoleh 85,42%.

Tabel 8. Tingkat Penerimaan Petani Terhadap Penerapan Metode Penyuluhan

Metode	Skor diperoleh	Skor maksimal	Persentase (%)	Kriteria
Demonstrasi cara	1.277	1.440	88,68	Sangat efektif
Demonstarasi usaha tani	1.254	1.440	87,08	Sangat efektif
Total	**2.531**	**2.880**	**87,88**	**Sangat efektif**

Metode penyuluhan yang diterapkan adalah demonstrasi cara dan demonstrasi usaha tani. Hasil penilaian pada Tabel 8 menunjukkan skor total 2.531 dari 2.880 dengan persentase 87,88% dan termasuk kriteria sangat efektif. Demonstrasi cara memperoleh persentase 88,68%, sedangkan demonstrasi usaha tani memperoleh 87,08%. Ini menunjukkan bahwa metode yang digunakan mampu diterima dengan baik oleh petani.

Tabel 9. Tingkat Penerimaan Volume Penyuluhan

Volume	Skor diperoleh	Skor maksimal	Persentase (%)	Kriteria
Pertemuan 1 & 2	1,245	1.440	86,46	Sangat efektif
Total	**1,245**	**1.440**	**86,46**	**Sangat efektif**

Volume penyuluhan dilakukan sebanyak dua kali pertemuan, yaitu demonstrasi cara dan demonstrasi usaha tani. Hasil kuesioner Tabel 9 menunjukkan skor 1.245 dari 1.440 dengan persentase 86,46% dan termasuk kategori sangat efektif. Ini menandakan bahwa dua kali pertemuan sudah cukup memadai untuk mendukung pemahaman sasaran terhadap materi penyuluhan

Tabel 10. Tingkat Penerimaan waktu Penyuluhan

Waktu	Skor diperoleh	Skor maksimal	Persentase (%)	Kriteria
Ketepatan waktu	1,226	1.440	85,14	Sangat efektif
Total	**1,226**	**1.440**	**85,14**	**Sangat efektif**

Waktu penyuluhan dilaksanakan pada pukul 10.00 WIB sesuai kesepakatan bersama anggota KWT. Hasil penilaian pada Tabel 10 menunjukkan skor 1.226 dari 1.440 dengan persentase 85,14% dan tergolong sangat efektif. Hal ini menunjukkan bahwa penentuan waktu sudah sesuai dengan kondisi dan ketersediaan peserta

Tabel 11. Tingkat Penerimaan waktu Penyuluhan

Lokasi	Skor diperoleh	Skor maksimal	Persentase (%)	Kriteria
Ketepatan lokasi	1,244	1.440	86,39	Sangat efektif
Total	1,244	1.440	86,39	Sangat efektif

Lokasi penyuluhan dilaksanakan di rumah salah satu pengurus kelompok tani di Desa Bahgie Bertona. Hasil penilaian menunjukkan skor 1.244 dari 1.440 dengan persentase 86,39% dan termasuk kategori sangat efektif. Ini berarti lokasi yang dipilih mudah diakses dan sesuai dengan kebutuhan kegiatan

Tabel 12. Tingkat Penerimaan Biaya Penyuluhan

Materi	Skor diperoleh	Skor maksimal	Persentase (%)	Kriteria
Ketepatan biaya	1,248	1.440	86,39	Sangat efektif
Total	**1,248**	**1.440**	**86,39**	**Sangat efektif**

Biaya penyuluhan bersumber dari swadaya dan digunakan secara efisien untuk kebutuhan alat dan bahan seperti jirigen, selang, bioaktivator, dan gula merah dengan total sekitar Rp150.000. Hasil penilaian menunjukkan skor 1.248 dari 1.440 dengan persentase 86,67% dan berada pada kategori sangat efektif.

Pembahasan

Materi penyuluhan yang berfokus pada pembuatan dan penerapan pupuk organik cair (POC) dari limbah cair tahu dinilai sudah sesuai dengan kebutuhan sasaran. Nurfathiyah dan Rendra (2020) menjelaskan bahwa materi penyuluhan harus disusun secara jelas, sederhana, dan sesuai kebutuhan agar mudah dipahami. Irdiana dan Kurniati (2024) juga menegaskan bahwa materi yang relevan akan lebih efektif dalam mendorong perubahan pengetahuan dan perilaku petani. Karena itu, materi yang disusun berdasarkan permasalahan nyata di lapangan menjadi lebih aplikatif dan mudah diterima oleh petani. Penggunaan media audio-visual dan media sesungguhnya mendukung proses penyuluhan karena sesuai dengan karakteristik sasaran. Amran et al. (2024) menyebutkan bahwa media penyuluhan berperan penting dalam memperjelas penyampaian informasi kepada petani. Pello dan Djunina (2024) juga menjelaskan bahwa alat bantu penyuluhan dapat mempermudah petani memahami materi yang diberikan. Video membantu petani memahami tahapan pembuatan dan penerapan POC secara runtut, sedangkan benda nyata memperkuat keyakinan mereka karena dapat melihat langsung hasil akhirnya. Maskur et al. (2019) menambahkan bahwa petani cenderung lebih mudah menerima informasi melalui praktik langsung, melihat, dan mendengar. Satriawan et al. (2023) serta Yahya et al. (2021) juga menunjukkan bahwa media nyata membantu sasaran memahami materi secara lebih baik. Karim (2023) menekankan bahwa media harus disesuaikan dengan karakteristik sasaran agar penyuluhan berjalan efektif.

Metode demonstrasi cara dan demonstrasi usaha tani sangat tepat digunakan dalam penyuluhan ini. Amran et al. (2024) menyatakan bahwa keberhasilan penyuluhan sangat dipengaruhi oleh kesesuaian metode yang digunakan. Demonstrasi cara memudahkan petani memahami proses

pembuatan POC secara langsung, sementara demonstrasi usaha tani memberi kesempatan kepada petani untuk mempraktikkan penerapannya di lahan sendiri. Halim et al. (2023) menjelaskan bahwa demonstrasi memperlihatkan secara langsung cara kerja inovasi baru, sedangkan Nearti et al. (2023) menyebutkan bahwa metode ini membantu petani mempelajari keterampilan baru. Pello dan Djunina (2024) menambahkan bahwa demonstrasi efektif meningkatkan keterampilan dan rasa percaya diri petani. Bachtiar et al. (2025) dan Dinas Pertanian Kabupaten Buleleng (2024) juga menilai bahwa demonstrasi usaha tani relevan karena memungkinkan petani melihat penerapan inovasi secara nyata di lapangan.

Volume penyuluhan yang dilakukan melalui beberapa pertemuan membantu petani menerima materi secara bertahap. Piska et al. (2020) menyatakan bahwa volume penyuluhan berperan penting dalam meningkatkan partisipasi anggota kelompok tani. Kapila dan Fajrullah (2023) juga menjelaskan bahwa penyuluhan yang dilakukan secara berkelanjutan dan sesuai kebutuhan sasaran dapat dikategorikan berhasil meskipun jumlah pertemuannya terbatas. Pola pertemuan yang tidak terlalu singkat dan tidak terlalu padat memberi kesempatan bagi petani untuk berdiskusi, bertanya, dan mempraktikkan kembali materi yang telah diterima. Pemilihan waktu penyuluhan yang disesuaikan dengan kesepakatan anggota KWT turut mendukung kelancaran kegiatan. J. Biggers (1980) dalam Langmui et al. (2025) menjelaskan bahwa pagi hari merupakan waktu yang lebih efektif untuk belajar karena kondisi fisik dan konsentrasi peserta masih baik. Karena itu, penjadwalan yang tepat membuat peserta lebih siap mengikuti kegiatan tanpa terganggu oleh aktivitas utama mereka. Dengan waktu yang sesuai, proses penerimaan materi dapat berlangsung lebih maksimal.

Lokasi penyuluhan yang mudah diakses dan dekat dengan sasaran juga memberi dampak positif terhadap kelancaran kegiatan. Rosiana dan Cahyani (2024) menegaskan bahwa pemilihan lokasi sangat berpengaruh terhadap keberhasilan penyuluhan. Madawu et al. (2024) juga menyebutkan bahwa lokasi yang tepat harus relevan dengan kondisi setempat dan mampu menjawab tantangan petani. Lokasi yang strategis membuat peserta lebih nyaman, memudahkan praktik langsung, dan meningkatkan partisipasi mereka dalam kegiatan. Biaya penyuluhan yang bersumber dari swadaya dan memanfaatkan bahan yang mudah diperoleh menunjukkan bahwa kegiatan ini dirancang secara efisien dan realistis. Wardana et al. (2022) menyatakan bahwa biaya penyuluhan harus mendukung efisiensi operasional petani. Bachtiar et al. (2025) juga menekankan bahwa pengelolaan biaya yang efektif menjadi kunci keberhasilan program penyuluhan. Karena itu, biaya yang terjangkau membuat kegiatan tidak membebani peserta dan sekaligus memberi contoh bahwa inovasi pertanian dapat dikembangkan dengan sumber daya yang sederhana.

Secara keseluruhan, seluruh komponen rancangan penyuluhan saling mendukung dalam membentuk kegiatan yang mudah diterima oleh sasaran. Materi yang relevan, media yang tepat, metode yang aplikatif, volume yang cukup, waktu yang sesuai, lokasi yang strategis, dan biaya yang efisien menjadikan penyuluhan lebih efektif dalam mendorong penerapan POC dari limbah cair tahu. Nurfathiyah dan Rendra (2020), Irdiana dan Kurniati (2024), Amran et al. (2024), serta Bachtiar et al. (2025) sama-sama menegaskan bahwa kesesuaian unsur-unsur penyuluhan dengan kebutuhan sasaran merupakan kunci keberhasilan penyuluhan pertanian

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai rancangan penyuluhan pertanian penerapan pupuk organik cair (POC) dari limbah cair tahu di Kecamatan Bandar, Kabupaten Bener Meriah, dapat disimpulkan bahwa wilayah penelitian memiliki potensi pertanian yang sangat baik didukung oleh kondisi geografis dataran tinggi, ketersediaan lahan pertanian, serta keberagaman komoditas yang berkembang, sehingga sektor pertanian menjadi penopang utama perekonomian masyarakat. Kegiatan penyuluhan yang dilaksanakan mampu meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan partisipasi petani dalam memanfaatkan limbah cair tahu sebagai pupuk organik cair pada usaha tani hortikultura. Karakteristik sasaran yang didominasi oleh usia produktif, memiliki tingkat pendidikan menengah, pengalaman bertani yang cukup, serta kepemilikan lahan sendiri turut mendukung keberhasilan penerapan inovasi yang disampaikan. Selain itu, rancangan penyuluhan yang disusun berdasarkan aspek materi, metode, media, volume, lokasi, waktu, dan biaya dinilai sangat efektif serta sesuai dengan kebutuhan sasaran. Keberhasilan penyuluhan juga terlihat dari meningkatnya jumlah petani yang

menerapkan pupuk organik cair melebihi target yang telah direncanakan, sehingga menunjukkan bahwa penyuluhan yang dilakukan efektif dalam mendorong adopsi inovasi dan pemanfaatan limbah cair tahu sebagai alternatif pupuk organik yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomis bagi petani hortikultura.

REFERENCES

Amran, F. D., Rasyid, R., & Sam, B. R. (2024). Metode dan Media Pada Penyuluhan Teknologi Budidaya Padi Sistem Tanam Jajar Legowo 4:1. *Forum Agribisnis (Agribusiness Forum), 14*(1), 112–122.

Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik Industri Mikro dan Kecil Indonesia*. BPS Republik Indonesia.

Bachtiar, E. E., Tapi, T., Saputra, H., Budicahyono, M. E., & Konyep, E. (2025). Penyuluhan Pertanian: Pendekatan, Metode dan Dampaknya Terhadap Pembangunan Pertanian Dalam Mendukung Swasembada Pangan. *Journal of Sustainable Agriculture Extension, 3*(1), 42–52.

Irdiana, E., Nurliza, & Kurniati, D. (2024). Optimalisasi Komunikasi Penyuluhan Pertanian dalam Aktivitas Penyuluhan. *Jurnal Penyuluhan, 20*(1), 96–114.

Kapila, D. H., & Fajrullah, A. S. N. (2023). Evaluasi Kegiatan Penyuluhan Pertanian Studi Kasus KWT Mutiara Tani Desa Gapura Barat Kecamatan Gapura. *Seminar Nasional Peran Milenial dalam Pembangunan Pertanian Menuju Kedaulatan Pangan Berkelanjutan*, 117–124.

Maskur, Syaifuddin, & Kaharuddin. (2019). Efektivitas Penggunaan Media Cetak Dalam Penyuluhan Pertanian di Kelompok Tani Sipappaccei Kabupaten Gowa. *Jurnal Agrisistem: Seri Sosek dan Penyuluhan, 15*(1), 30–33.

Nearti, Y., Fachrudin, B., & Zuliansyah, M. A. (2023). Komparasi Pendapatan Varietas Unggul Padi di Lahan Demonstration-Farm (DEMFARM). *Jurnal Agribisnis Indonesia, 11*(1), 205–219.

Nurfathiyah, R., & Rendra. (2020). Efektivitas Media dan Materi Penyuluhan Dalam Penerapan Sistem Tanam Jajar Legowo di Kecamatan Sakernan Kabupaten Muaro Jambi. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi, 4*(1), 59–73.

Pello, W. Y., & Djunina, H. (2024). Pengaruh Metode dan Media Penyuluhan Pertanian Terhadap Adopsi Budidaya Padi Sawah. *Jurnal Penyuluhan, 20*(2), 272–283.

Piska, F. D. R., Rangga, K. K., & Gultom, D. T. (2020). Partisipasi Anggota Kelompok Tani Dalam Program Kawasan Rumah Pangan Lestari di Desa Marga Kaya Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Agribisnis, 8*(2), 350–358.

Putri, R. N., Wahyuni, S., & Kurniawan, D. (2025). Kandungan Unsur Hara Limbah Cair Tahu dan Potensinya Sebagai Pupuk Organik Cair. *Jurnal Ilmu Tanah dan Agroklimatologi, 22*(1), 55–64.

Rosiana, D., & Cahyani, R. R. (2024). Strategi Pemilihan Lokasi Usaha Yang Optimal dan Strategis Untuk Keberhasilan Bisnis Bagi Para Perintis Usaha. *Jurnal Inovasi Manajemen, Kewirausahaan, Bisnis, dan Digital, 1*(2), 114–121.

Satriawan, P. W., Sugiyanto, Sukesi, K., Pintakami, L. B., & Romadi, U. (2023). Penyuluhan: Bagaimana dan Rancangannya? *Jurnal Penelitian Terapan Bidang Pertanian, 22*(2), 131–144.

Yahya, M., Herawaty, Misiyem, & Lestary, E. W. (2021). Keefektifan Penggunaan Media Sesungguhnya Dalam Penyuluhan Pengendalian Hama dan Penyakit Pada Tanaman Jagung di Kabupaten Langkat Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Agrica Ekstensia, 15*(2), 101–110.